

Avaliação e seleção de software open-source para Gestão Integrada de Bibliotecas

Miguel Ferreira,
Luís Miguel Ferros, Vítor Fernandes

KEEP SOLUTIONS

Rua Rosalvo de Almeida

4710-429 Braga

Tel: +351 253066735

E-mail: {mferreira, lmferros, vfernandes}@keep.pt

RESUMO

Este artigo introduz a metodologia QSOS (Methodology for Qualification and Selection of Open-Source Software) para qualificação e seleção de software *open-source* e apresenta a sua aplicação no contexto do software de gestão integrada de bibliotecas. Os sistemas Koha, Evergreen e PMB foram avaliados de acordo com os requisitos definidos por 63 bibliotecários portugueses. Este trabalho tem como objetivo auxiliar os responsáveis por uma biblioteca a determinar, com base em factos e critérios bem estabelecidos, qual o software *open-source* para gestão de bibliotecas mais adequado à sua instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Software de gestão integrada de bibliotecas, software livre, software aberto, avaliação e seleção de software, sistemas de informação, administração pública, governo.

ABSTRACT

This paper presents the Methodology for Qualification and Selection of Open-Source Software (QSOS) methodology for qualification and selection of open source software and applies it in the context of integrated library management software. The management suites Koha, Evergreen and PMB have been evaluated against the set of criteria defined by a group of 63 Portuguese librarians. The results of this study help decision makers in libraries to choose the most appropriate open source solution for their institution.

KEYWORDS: Library information management systems, free software, open source, appraisal and selection of software, information systems, public administration, government.

INTRODUÇÃO

O recente Plano Global Estratégico de Racionalização e Redução de Custos nas Tecnologias de Informação e

Comunicação (TIC) promovido pelo Governo Português assenta em cinco vetores estratégicos (Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação, 2011):

- 1) Melhoria dos mecanismos de governabilidade;
- 2) Redução de custos;
- 3) Implementação de soluções TIC comuns;
- 4) Utilização das TIC para potenciar a mudança e a modernização administrativa; e
- 5) Estímulo ao crescimento económico.

Este plano estratégico, definido para o horizonte temporal de 2012-2016, visa sobretudo racionalizar e reduzir os investimentos efetuados pela administração pública em tecnologias de informação, num cenário de forte contenção orçamental que afeta, sem exceção, todas as instituições do governo central, local e ensino superior (Salvador, 2012).

Uma das medidas incluídas neste plano visa a adoção progressiva de software de código-aberto (do inglês *open-source*¹) nas instituições do Estado, a qual contribui significativamente para a redução de custos ao nível do licenciamento de software. Esta medida está em linha com a estratégia da Direção-Geral da Informática da Comissão Europeia e tem como base a realização de um estudo que determine quais as ferramentas de software que devem ser utilizadas pela administração pública com caráter de recomendação ou obrigatoriedade (Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação, 2011).

No contexto das bibliotecas, onde grande parte do trabalho é atualmente suportado por soluções de

¹ O termo *open-source* foi criado pela Open Source Initiative e designa todo o software que exercer as seguintes liberdades: 1) Executar o programa em qualquer contexto e para qualquer propósito; 2) Estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades; 3) Redistribuir cópias do programa; 4) Modificar o programa e distribuir essas modificações. Para que estas quatro liberdades sejam satisfeitas é necessário que o programa seja distribuído juntamente com o seu código-fonte e que não sejam colocadas quaisquer restrições à alteração e redistribuição desse código.

software, há que ter particular atenção no momento de decidir qual a ferramenta a adotar. Uma decisão mal ponderada terá implicações na satisfação dos colaboradores, e consequentemente na sua produtividade, mas também nos utilizadores da biblioteca, que poderão sentir-se frustrados face à falta de funcionalidades ou à reduzida usabilidade do sistema.

Neste artigo iremos apresentar uma metodologia, designada *Method for Qualification and Selection of Open Source Software (QSOS)*, para a avaliação e seleção de software e aplicá-la no contexto do software de gestão integrada de bibliotecas (Deprez & Alexandre, 2008; Riewe, 2008; Semeteys, Pilot, Baudrillard, & Boudier, 2006). Este trabalho tem como objetivo auxiliar os responsáveis máximos ao nível de uma biblioteca a determinar, com base em factos e critérios bem estabelecidos, qual o software de gestão de bibliotecas mais adequado à sua instituição.

SOFTWARE DE GESTÃO INTEGRADA DE BIBLIOTECAS

O mercado do software de gestão de bibliotecas é particularmente complexo. Existe uma elevada oferta e diversidade de soluções, umas desenvolvidas por pequenas e médias empresas nacionais e outras concebidas e/ou comercializadas por gigantes internacionais constituídos por centenas de colaboradores distribuídos por dezenas de países.

Não obstante, e independentemente do nível de adoção de uma solução ou da dimensão do seu fabricante, os custos associados à aquisição de uma solução de gestão de bibliotecas poderá ir desde as centenas de euros às várias dezenas de milhares de euros, dependendo da quantidade de módulos adquiridos, da maturidade do software ou da quantidade de serviços conexos contratados (e.g. migração de dados, formação, manutenção, integrações com outros sistemas, etc.).

Felizmente, existem atualmente variadas soluções *open-source* suficientemente maduras e com o potencial necessário para competir com o que de melhor se faz ao nível do software comercial. Este é, portanto, um momento de particular importância para as bibliotecas (grandes e pequenas) que tenham como objetivos a modernização dos seus serviços, a melhoria do relacionamento com os seus utentes e, simultaneamente, a redução dos custos operacionais.

Entre os vários sistemas de gestão de bibliotecas *open-source* existentes destacam-se: o Koha, o Evergreen e o PhpMyBibli (também conhecido por PMB). A análise apresentada neste artigo incidiu sobre as versões Koha 3.0, Evergreen 1.2.4.0 e PMB 3.4.

Koha

O software Koha foi desenvolvido em 1999 pela empresa Katipo Communications para a biblioteca Horowhenua Library Trust, na Nova Zelândia. Desde a sua génese que o Koha conta com o contributo de uma grande comunidade de programadores e encontra-se implementado em mais de 900 instituições em todo o mundo.

O Koha inclui os seguintes módulos funcionais:

- OPAC
- Circulação
- Leitores
- Catalogação
- Autoridades
- Aquisições
- Periódicos
- Relatórios e estatísticas
- Ferramentas (e.g. geração de etiquetas, cartões de leitor, etc.)
- Administração

Algumas das suas principais características são:

- Suporte para UNIMARC e MARC21
- Interfaces simples de utilizar tanto por bibliotecários como leitores
- Conceitos da Web 2.0 (e.g. *tagging*, RSS, etc.)
- Suporte para várias bibliotecas sob uma mesma instância do software
- Gestão de orçamentos para aquisições, gestão de fornecedores e suporte para várias moedas
- Altamente configurável
- O OPAC disponibiliza aos leitores várias operações geralmente disponíveis apenas ao balcão (e.g. reservas, renovações, sugestões de aquisição, etc.)
- Suporte para SIP 2.0, Z39.50 e OAI-PMH² (APIs que facilitam a interoperabilidade)

Evergreen

O Evergreen é um projeto iniciado pela Biblioteca Pública da Geórgia com o objetivo de criar um catálogo partilhado e escalável para as cerca de 250 bibliotecas públicas no estado da Geórgia. Atualmente é utilizado por cerca de 800 bibliotecas, com particular penetração na América do Norte.

Entre os módulos disponíveis encontram-se os seguintes:

- OPAC
- Circulação
- Catalogação
- Aquisições
- Estatísticas

No Evergreen destacam-se as seguintes características:

- Suporte para SIP 2
- Suporte para SRU
- Suporte para Z39.50
- Suporte para pesquisas federadas durante o processo de catalogação
- Suporte para múltiplas bibliotecas, com gestão individualizada
- Interface de backoffice apenas Windows

PhpMyBibli (PMB)

O PhpMyBibli, também conhecido por PMB, trata-se de um projeto iniciado por François Lemarchand em Outubro de 2002, diretor da Biblioteca Pública de

² Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting

Agneaux - França. Atualmente é mantido pela empresa francesa PMB Services.

No seu rol de funcionalidades encontram-se, por exemplo, módulos que permitem efetuar:

- Circulação
- Catalogação
- Relatórios
- Aquisições
- Difusão seletiva de informação
- Administração

Algumas das suas características mais assinaláveis são:

- Interfaces amigáveis para bibliotecários e utilizadores
- Suporte para UNIMARC
- Z39.50
- Geração de códigos de barras
- Interfaces para a realização de backups da base de dados
- Suporte para vários idiomas (francês, inglês, espanhol, italiano e português)
- Importação e exportação de registos bibliográficos em vários formatos
- Suporte para o protocolo OAI-PMH

METODOLOGIA DE QUALIFICAÇÃO E SELEÇÃO DE SOFTWARE OPEN-SOURCE

Uma organização, perante a necessidade de selecionar um novo software para integrar o seu conjunto de sistemas de informação, necessita de analisar, objetivamente, os vários fatores que poderão contribuir para a adoção de um dado software em detrimento de outro (e.g. requisitos técnico-funcionais, preço, alinhamento com a estratégia da organização, alinhamento com a infraestrutura existente, etc.).

O software não-comercial possui características próprias que o distingue dos seus concorrentes comerciais. Por exemplo, existe sempre uma componente de risco associada à implementação de um software open-source pelo facto de se tratar de software sem garantias e sem um “rosto identificável” a quem se possa recorrer numa eventual situação de falha.

A metodologia QSOS foi concebida para qualificar, selecionar e comparar software livre ou open-source de uma forma objetiva, replicável e baseada em factos. Desenvolvida pela empresa Atos Origin, esta metodologia foi desenhada e publicada com uma licença GNU Free Documentation License, Version 1.2 (Semeteyts et al., 2006). A mesma empresa desenvolveu e facultou ferramentas de software que auxiliam na aplicação da metodologia.

A metodologia QSOS é composta por 4 passos:

1. **Definição** – constituição de uma taxonomia de avaliação composta, pelo menos, pelos seguintes domínios fundamentais: cobertura funcional, riscos para o utilizador e riscos para o fornecedor de serviço;
2. **Avaliação** – avaliação do software com base nos critérios definidos na taxonomia anteriormente criada;

3. **Qualificação** – Atribuição de pesos a cada um dos critérios que compõem a taxonomia de acordo com os objetivos estratégicos da organização;
4. **Seleção** – Resultado do produto entre os pesos atribuídos e a avaliação realizada ao software. Desta operação resulta um valor numérico que determina o nível de alinhamento entre uma solução e os objetivos estratégicos da organização.

Definição da taxonomia de avaliação

A taxonomia de avaliação é constituída por vários critérios, cada um destes composto por vários subcritérios de avaliação. O primeiro subconjunto de critérios é genérico e comum a todas as famílias de software open-source. Este designa-se por “Critérios gerais” e visa medir aspetos do software que são independentes da sua “família aplicacional”. Este conjunto de critérios é composto por 4 subcritérios que procuram medir a qualidade do software no que diz respeito às boas-práticas de desenvolvimento e disseminação de software open-source. Estes subcritérios dividem-se em:

1. **Sustentabilidade** - tem que ver com a durabilidade do software e baseia-se em critérios como longevidade, nível de adoção, modelo de desenvolvimento de software (centralizado vs. descentralizado), nível de atividade em torno do projeto, etc.
2. **Industrialização** – diz respeito à diligência e profissionalismo com que o desenvolvimento do software é coordenado e com as garantias que poderão ser dadas aos utilizadores pelo ecossistema de fornecedores de serviços, e.g. serviços de formação, manutenção e suporte, consultoria, existência de documentação de qualidade, metodologia de controlo de qualidade, forma como é distribuído, etc.
3. **Operacionalidade** - compreende as diversas dimensões que dizem respeito à facilidade de uso do software, e.g. facilidade em instalar, administrar e utilizar.
4. **Adaptabilidade** - facilidade com que o software pode ser estendido ou modificado para suprir necessidades não oferecidas de base, e.g. modularidade, extensibilidade, capacidade de modularizar o código fonte e de integrar com outros sistemas, etc.

Os restantes ramos da taxonomia são tipicamente definidos de acordo com a família de software sob análise. No caso do software de gestão integrada de bibliotecas optou-se pela inclusão do seguinte conjunto de critérios: 1) módulos e funcionalidades; 2) amenidades (i.e. extras incluídos no software que embora não sejam essenciais ao seu funcionamento, são, contudo, bem-vindos); e 3) aspetos técnicos específicos (i.e. requisitos técnicos que vão para além das necessidades funcionais do software).

Avaliação do software

As 3 soluções em análise, PMB, Evergreen e Koha, foram avaliadas segundo os seguintes macro critérios de

topo:

1. Critérios gerais
2. Módulos e funcionalidades
3. Amenidades
4. Aspectos técnicos específicos

Para cada um dos critérios apresentados, foram ainda identificados subcritérios e indicadores que permitem medir o nível de cumprimento do software face ao critério estabelecido.

A taxonomia completa de avaliação, incluindo os valores das avaliações, encontra-se disponível para consulta em http://www.qsos.org/o3s/set_weighting.php?family=SI_GB.

Qualificação

Para proceder a uma correta avaliação do software, é fundamental pesar cada um dos critérios e subcritérios da taxonomia de avaliação de acordo com a importância dada pela organização que pretende adotar o software.

Assim, como fatores de ponderação na aplicação da metodologia, i.e. o peso/importância atribuída aos diversos critérios de avaliação identificados, utilizamos o Perfil Médio das Necessidades do Bibliotecário Nacional (PNBN).

Uma amostra de 63 questionários anónimos foi processada e utilizada para definir o vetor PNB. Este vetor foi utilizado para determinar a importância dada a cada um dos subcritérios que fazem parte do ramo da taxonomia de avaliação designado por “Critérios gerais”. A utilização deste vetor permitiu-nos obter um ranking das soluções que melhor satisfazem as necessidades do bibliotecário médio nacional.

O vetor foi obtido através da aplicação de um questionário aos bibliotecários presentes numa workshop realizada no ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa no passado dia 20 de Abril de 2012. Nesta workshop estiveram representados profissionais de praticamente todas as tipologias de bibliotecas, tais como universitárias, empresariais, municipais, departamentais, escolares, pessoais, entre outras.

As respostas dadas pelos participantes estavam de acordo com uma escala Likert de 5 posições que variavam entre o “Valorizo pouco” (representado quantitativamente com o valor 1) e o “Valorizo muito” (representado com o valor 5). Cada subcritério foi apresentado através de uma ou mais situações que deveriam ser classificadas pelo bibliotecário. As questões incluídas no inquérito podem ser consultadas no Apêndice I onde são também apresentados os valores médios obtidos para cada questão e o seu desvio padrão.

Para os restantes critérios de avaliação, uma vez que dependem das necessidades específicas de uma dada organização/implementação foram atribuídos pesos iguais, deste modo, potenciando de igual modo a classificação dos vários sistemas em análise (Tabela 1).

Com base no vetor PNB, a metodologia QSOS foi aplicada aos 3 sistemas, i.e. PMB, Evergreen e Koha, e foi encontrada a solução open-source mais ajustada às necessidades das bibliotecas portuguesas.

Tabela 1 - Pesos atribuídos aos vários critérios de avaliação.

Critério	Peso Atribuído	Peso Normalizado
Critérios gerais	5.00	0.25
Sustentabilidade	3.81	0.23
Industrialização	4.07	0.25
Operacionalidade	4.07	0.25
Adaptabilidade	4.35	0.27
Módulos e funcionalidades	5.00	0.25
Aquisições	5.00	0.20
Catálogo	5.00	0.20
Periódicos	5.00	0.20
Empréstimos	5.00	0.20
OPAC	5.00	0.20
Amenidades	5.00	0.25
Ergonomia e facilidade de utilização	5.00	0.25
Acessibilidade	5.00	0.25
Capacidades editoriais	5.00	0.25
Gestão de permissões	5.00	0.25
Aspectos técnicos específicos	5.00	0.25
Funcionalidades de supervisão e administração	5.00	0.33
Idiomas e internacionalização	5.00	0.33
Normas suportadas (e.g. Z39.50, MARC 21, UNIMARC, OAI-PMH)	5.00	0.33

RESULTADOS

Após a aplicação da metodologia QSOS, e considerando a taxonomia de avaliação anteriormente apresentada, conjuntamente com os pesos atribuídos pelos bibliotecários inquiridos, obtivemos os resultados apresentados na Tabela 2.

Para cada um dos critérios, foi dada uma pontuação inteira entre 0 e 2 de acordo com a seguinte regra geral:

- 0 pontos – o sistema não oferece suporte para o critério em questão;
- 1 ponto – o sistema suporta o critério, mas não totalmente;
- 2 pontos – o sistema suporta totalmente o critério.

O valor atribuído a cada um dos critérios é posteriormente multiplicado pela importância/peso dado ao respetivo critério de modo a obter uma pontuação para cada par software/critério. É importante referir que anteriormente à multiplicação, os pesos são normalizados dividindo o valor de cada peso pelo somatório dos pesos num determinado nível da taxonomia de avaliação. Assim, a título de exemplo, o peso associado ao critério “sustentabilidade” é normalizado de acordo com a seguinte fórmula: $PNorm(sustentabilidade) = 3.81 / (3.81 + 4.07 + 4.07 + 4.35) = 0.23$ (Tabela 1).

A Tabela 2 apresenta as pontuações obtidas por cada sistema para cada um dos critérios e subcritérios de

avaliação. As pontuações vencedoras para cada um dos critérios encontram-se assinaladas a negrito.

As pontuações dos critérios de nível superior são obtidas calculando o somatório das pontuações obtidas pelos seus subcritérios (após multiplicação pelo respetivo peso normalizado).

Tabela 2 - Resultados da avaliação do software PMB, Evergreen e Koha.

Critérios	Pontuações [0-2]		
	PMB	Evergreen	Koha
Critérios gerais	1.83	1.35	2.00
Sustentabilidade	1.64	2.00	2.00
Industrialização	2.00	1.48	2.00
Operacionalidade	2.00	1.00	2.00
Adaptabilidade	1.68	1.20	2.00
Módulos e funcionalidades	1.52	0.63	1.49
Aquisições	1.50	0	1.33
Catálogo	1.92	1.12	1.55
Periódicos	1.50	0	1.63
Empréstimos	1.58	1.25	1.71
OPAC	1.12	0.80	1.21
Amenidades	1.19	0.90	1.40
Ergonomia e facilidade de utilização	1.00	0.33	1.33
Acessibilidade	1.00	1.00	2.00
Capacidades editoriais	1.25	0.75	0.75
Gestão de permissões	1.50	1.50	1.50
Aspetos técnicos específicos	1.70	0.69	1.58
Funcionalidades de supervisão e administração	1.50	1.25	1.25
Idiomas e internacionalização	2.00	0	1.50
Normas suportadas (e.g. Z39.50, MARC 21, UNIMARC, OAI-PMH)	1.61	0.83	2.00
Pontuação geral média³	1.55	0.90	1.61

CONCLUSÕES

Com base na análise efetuada, o software que revelou mais aptidão para suprir as necessidades dos bibliotecários nacionais foi o Koha, tendo obtido uma pontuação geral de 1.61. Este sistema apresentou também o maior número de critérios com pontuação máxima (pontuação igual a 2.00) - num total de 7 - e um maior número de critérios com pontuação superior ou igual às restantes alternativas, i.e. em 13 dos 20 critérios de seleção analisados, o Koha apresentou pontuações superiores ao PMB e ao Evergreen.

A Tabela 3 apresenta um sumário dos resultados obtidos. Nela pode constatar-se que o Koha obteve uma pontuação superior em todas as formas de avaliação global consideradas, sendo seguido pelo sistema PMB, com uma pontuação média de 1.55, e por último pelo Evergreen com uma pontuação de 0.90.

É importante salientar que o PMB obteve pontuações superiores ao Koha nas categorias “Módulos e funcionalidades” - sobretudo por apresentar módulos de

Aquisições e Catálogo mais aprimorados que os do Koha - e “Aspetos técnicos específicos” - por possuir um módulo de estatísticas mais completo e oferecer mais facilidades ao nível da tradução do sistema.

Tabela 3 – Sumário de resultados da avaliação dos sistemas PMB, Evergreen e Koha.

Resultados	PMB	Evergreen	Koha
Pontuação geral média	1.55	0.90	1.61
Número de pontuações máximas obtidas, i.e. pontuação = 2.00	3	1	7
Número de critérios com pontuação superior ou igual às alternativas	10	2	13

Para concluir, gostaríamos de salientar que a adoção do Koha encontra-se em forte crescimento no mundo e também em Portugal. Seguem-se alguns exemplos de instituições portuguesas que adotaram com o sucesso o Koha como sistema de gestão integrada de bibliotecas:

- Instituto Universitário de Lisboa - ISCTE-IUL⁴
- Universidade Lusíada⁵
- Bibliotecas do Concelho de Constância⁶
- Instituto Superior de Línguas e Administração⁷
- Universidade da Beira Interior⁸
- Instituto Politécnico de Viseu⁹
- Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa¹⁰
- Biblioteca Municipal Lúcia Jorge¹¹
- CGTP Intersindical Nacional¹²
- Escola Superior de Teatro e Cinema¹³
- Instituto de Informática do Ministério das Finanças e da Administração Pública¹⁴
- Escola Superior de Dança¹⁵
- Escola Superior de Música de Lisboa¹⁶

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Biblioteca do ISCTE-IUL, em especial à Dra. Maria João Amante e Dr. Bruno Marçal, por nos terem acolhido e auxiliado na organização da Workshop Nacional sobre o Koha realizada no passado dia 20 de Abril de 2012.

REFERÊNCIAS

Deprez, J.-C., & Alexandre, S. (2008). Comparing Assessment Methodologies for Free/Open Source Software: OpenBRR and QSOS. (A. Jedlitschka

⁴ <http://catalogo.biblioteca.iscte-iul.pt>

⁵ <http://koha.ulusiada.pt>

⁶ <http://constancia.koha.keep.pt>

⁷ <http://biblioteca.isla.pt>

⁸ <http://catalogo.ubi.pt>

⁹ <http://bibliotecas.ipv.pt>

¹⁰ <http://biblio.estesl.ipl.pt>

¹¹ <http://biblioteca.cm-albufeira.pt>

¹² <http://srv10.bluetopia.biz>

¹³ <http://biblio.este.ipl.pt>

¹⁴ <http://www.inst-informatica.pt/cgi-bin/koha/opac-main.pl>

¹⁵ <http://biblio.esd.ipl.pt>

¹⁶ <http://biblio.esml.ipl.pt>

³ A pontuação geral foi obtida calculando a média de todas as pontuações individuais para um dado sistema.

& O. Salo, Eds.) *Product Focused Software Process Improvement*, 5089, 189–203.
doi:10.1007/978-3-540-69566-0_17

Salvador, N. (2012). A crise como oportunidade na Administração Pública. *iGOV*.

Grupo de Projeto para as Tecnologias de Informação e Comunicação. (2011). *Plano global estratégico de racionalização e redução de custos nas TIC, na Administração Pública*. Lisboa.

Semeteys, R., Pilot, O., Baudrillard, L., & Boudier, G. L. (2006). *Method for Qualification and Selection of Open Source software (QSOS)*.

Riewe, L. M. (2008). Survey of open source integrated library systems. *Nebraska Library Association Quarterly*, 39(4), 5 – 11.

APÊNDICES

Apêndice I – Perfil médio das necessidades do bibliotecário nacional (PNBN).

Critério	Subcritério	Situações expostas do inquérito aplicado	Peso médio [1-5]	Desvio padrão
Sustentabilidade ($\bar{X} = 3.81$)	Maturidade	O software já existe há vários anos (e.g. mais de 5 anos).	3.60	0.85
	Nível de adoção	O software encontra-se implementado em muitas instituições de referência.	4.03	0.76
	Nível de atividade de utilização	Existe uma comunidade ativa de utilizadores (e.g. eventos, fóruns de discussão, chats, sites Web, etc.)	4.03	0.76
	Nível de atividade do desenvolvimento	São lançadas novas funcionalidades do software com elevada frequência (e.g. mais de duas vezes por ano).	3.78	0.81
	Nível de atividade do desenvolvimento	São lançadas novas versões do software com correções de problemas com elevada frequência (e.g. mais de duas vezes por ano).	3.95	0.92
	Modelo de desenvolvimento	O software é desenvolvido por várias entidades, i.e. não existe um único responsável pelo desenvolvimento.	3.46	0.89
Industrialização ($\bar{X} = 4.07$)	Documentação	Existe bastante documentação escrita sobre o software (e.g. livros, manuais de instalação, utilização, etc.)	3.86	1.09
	Serviços associados	Existem entidades perfeitamente identificadas capazes de fornecer formação na utilização do software.	4.16	0.81
	Serviços associados	Existem entidades capazes de dar suporte ao software e aos seus utilizadores.	4.22	0.83
	Serviços associados	Existem entidades capazes de desenvolver ou oferecer serviços de consultoria em torno do software.	4.05	0.83
Operacionalidade ($\bar{X} = 4.07$)	Facilidade de utilização	O software é fácil de utilizar.	4.40	0.68
	Facilidade de administração	O software oferece interfaces para administração para todas as suas funções/módulos.	4.38	0.77
Adaptabilidade ($\bar{X} = 4.35$)	Modularidade	O software é modular (i.e. ao invés de ser composto por apenas um módulo).	4.24	0.76
	Extensibilidade	O software facilita a integração com outros sistemas através do desenvolvimento de novas funcionalidades.	4.46	0.67